

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-252568

(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl.

H04B 1/59
G06K 17/00
G06K 19/07
H02J 17/00
H03K 19/003
H04B 5/02

(21)Application number : 2001-049737

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>
SHARP CORP

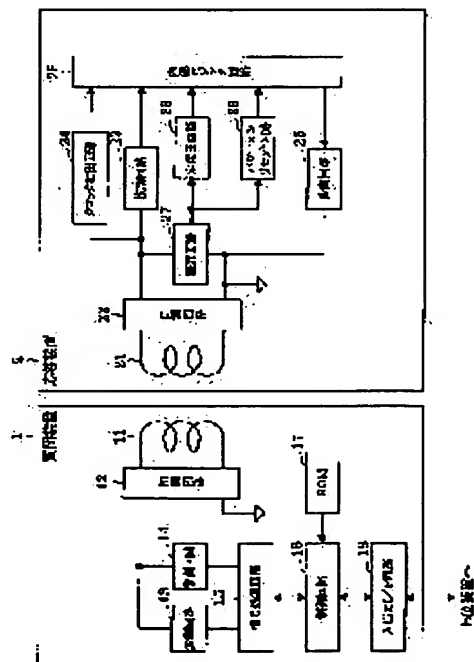
(22)Date of filing : 26.02.2001

(72)Inventor : BAN KOJI
FUKUNAGA TOSHINORI
KAHO TOMOHIRO
YOSHIZAWA MASAHIRO
SHIGEMASA HARUHIKO
YAEKAWA KAZUHIRO
YAMAGUCHI HIROMASA
OKAMOTO JUNICHI

(54) ELECTROMAGNETIC INDUCTION INTERROGATING UNIT AND COMMUNICATION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely execute power-on resetting of a responding unit even when approaching of the responding unit to an interrogating unit is slow.
SOLUTION: A signal processing circuit 15 of the interrogating unit 1 controls a modulation circuit 13 prior to transmission of a request signal in a polling state to execute a pulse-off modulation for lowering an amplitude strength of a carrier wave in a pulsating manner, subsequently resets the amplitude strength to transmit a power, and then transmits the request signal. Thus, even when the responding unit 2 smoothly advances to an electromagnetic field region of the interrogating unit 1, a rectified output from a rectifying circuit of the responding unit 2 largely lowers a voltage synchronously with the pulse-off modulation, and when the amplitude strength of the carrier wave is thereafter reset, the rectified output abruptly rises, and a power-on resetting circuit 29 is normally started.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3696796

[Date of registration] 08.07.2005

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-252568

(P2002-252568A)

(43)公開日 平成14年9月6日(2002.9.6)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 B 1/59		H 0 4 B 1/59	5 B 0 3 5
G 0 6 K 17/00		G 0 6 K 17/00	F 5 B 0 5 8
	19/07	H 0 2 J 17/00	B 5 J 0 3 2
H 0 2 J 17/00		H 0 3 K 19/003	B 5 K 0 1 2
H 0 3 K 19/003		H 0 4 B 5/02	

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-49737(P2001-49737)

(22)出願日 平成13年2月26日(2001.2.26)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 伴 弘司

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

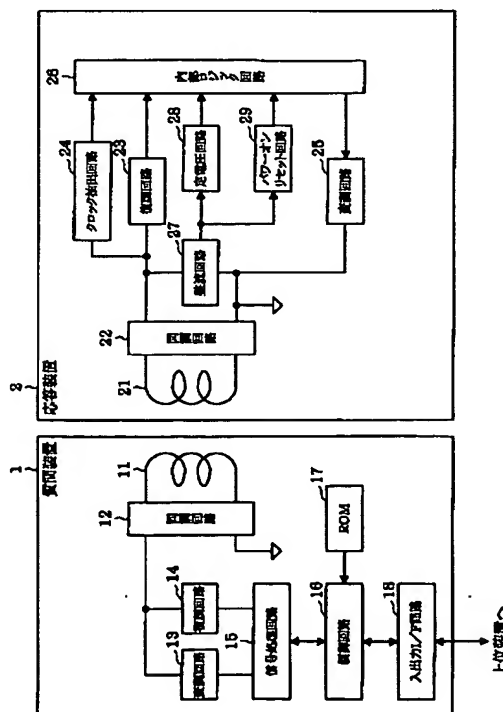
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電磁誘導質問装置および通信方法

(57)【要約】

【課題】 質問装置に対する応答装置の接近が遅い場合でも、応答装置のパワーオンリセットを確実に実行できるようにする。

【解決手段】 質問装置1の信号処理回路15では、ポーリング状態におけるリクエスト信号の送信に先だって、変調回路13を制御してパルスのキャリア波の振幅強度を低下させるパルスオフ変調を行い、続いて振幅強度を復帰させて電力送信を行った後、リクエスト信号を送信する。これにより、応答装置2が質問装置1の電磁界領域へ緩やかに進入した場合でも、応答装置2の整流回路27からの整流出力が、パルスオフ変調に同期して大きく電圧低下し、その後キャリア波の振幅強度が復帰する際に整流出力が急峻に立ち上がるものとなり、パワーオンリセット回路29が正常に起動される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 定振幅強度のキャリア波を送信することにより電磁誘導で応答装置へ電力供給を行い、そのキャリア波をデジタル変調して任意のデータを重畳することにより前記応答装置へデータ送信するとともに、前記デジタル変調により所定のリクエスト信号を送信しこれを受信した応答装置からの応答信号に応じて、当該装置の電磁界領域への応答装置の進入を検出する電磁誘導質問装置であって、

前記キャリア波を任意にデジタル変調することにより任意のデータを重畳して送信する変調回路と、
前記変調回路を制御して前記リクエスト信号を送信する信号処理回路とを備え、

前記信号処理回路は、前記リクエスト信号の送信に先立って、前記変調回路を制御して前記キャリア波の振幅強度をパルス的に一時低下させるパルスオフ変調を行うとともに、そのパルスオフ変調後にその振幅強度を復帰させて電力供給を行うことにより、応答装置の動作電圧を制御してその応答装置をパワーオンリセットさせることを特徴とする電磁誘導質問装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の電磁誘導質問装置において、

前記信号処理回路は、前記パルスオフ変調の際、前記キャリア波の振幅強度を無変調時の 20% 以下まで低下させることを特徴とする電磁誘導質問装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の電磁誘導質問装置において、

前記信号処理回路は、前記パルスオフ変調の際、前記キャリア波の振幅強度を少なくとも 1ms 以上にわたって低下させることを特徴とする電磁誘導質問装置。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 記載の電磁誘導質問装置において、

前記信号処理回路は、前記パルスオフ変調の際、前記キャリア波の振幅強度を低下させる期間を 1ms 以上 10ms 以下とし、そのパルスオフ変調後の振幅強度の復帰から前記リクエスト信号の送信開始までの期間を 1ms 以上 20ms 以下であって、好ましくは 3ms 以上 10ms 以下とすることを特徴とする電磁誘導質問装置。

【請求項 5】 請求項 1～4 記載の電磁誘導質問装置において、

前記変調回路は、周波数 13.56MHz のキャリア波を用いて、近接型または近傍型の IC カードからなる前記応答装置へ電力供給するとともにデータ送信を行うことを特徴とする電磁誘導質問装置。

【請求項 6】 電磁誘導により非接触で質問装置と応答装置との間でデータ通信を行う場合の通信方法において、

質問装置は、
所定振幅強度のキャリア波を送信することにより電磁誘導で応答装置へ電力供給を行うとともに、変調回路で前

記キャリア波をデジタル変調して任意のデータを重畳することにより前記応答装置へデータ送信し、

当該質問装置の電磁界領域への応答装置の進入を検出する際は、前記変調回路を制御して所定のリクエスト信号を送信し、そのリクエスト信号を受信した応答装置からの応答信号に応じて、前記電磁界領域へ前記応答装置が進入したことを検出し、

前記リクエスト信号を送信する際、そのリクエスト信号の送信に先立って、前記変調回路を制御して前記キャリア波の振幅強度をパルス的に一時低下させるパルスオフ変調を行うとともに、そのパルスオフ変調後にその振幅強度を復帰させて電力供給を行し、

応答装置は、

前記パルスオフ変調に応じて動作電圧を低下させて当該応答装置をパワーオンリセットすることを特徴とする通信方法。

【請求項 7】 請求項 6 記載の通信方法において、
前記質問装置は、前記パルスオフ変調の際、前記キャリア波の振幅強度を無変調時の 20% 以下まで低下させることを特徴とする通信方法。

【請求項 8】 請求項 6 または 7 記載の通信方法において、

前記質問装置は、前記パルスオフ変調の際、前記キャリア波の振幅強度を少なくとも 1ms 以上にわたって低下させることを特徴とする通信方法。

【請求項 9】 請求項 6 または 7 記載の通信方法において、

前記質問装置は、前記パルスオフ変調の際、前記キャリア波の振幅強度を低下させる期間を 1ms 以上 10ms 以下とし、そのパルスオフ変調後の振幅強度の復帰から前記リクエスト信号の送信開始までの期間を 1ms 以上 20ms 以下であって、好ましくは 3ms 以上 10ms 以下とすることを特徴とする通信方法。

【請求項 10】 請求項 6～9 記載の通信方法において、

前記質問装置は、周波数 13.56MHz でキャリア波を送信し、

前記応答装置として、近接型または近傍型の IC カードを用いることを特徴とする通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電磁誘導質問装置および通信方法に関し、特に電磁誘導を用いて非接触状態で電力供給とデータ通信を行う非接触通信システムで用いられる電磁誘導質問装置および通信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、IC カード、タグ、データキャリア等などからなる、電子回路を用いた携帯可搬のデータ担体（以下、応答装置という）を用いた通信システムと

して、数MHz～数10MHz程度のキャリア周波数を用いた電磁誘導を利用し、非接触でデータ担体へ電力を供給するとともにデータ通信を行う非接触通信システムが盛んに検討され、その商用化も進みつつある。

【0003】このような非接触通信システムは、その特徴の1つとして、特定の場所に設置される質問装置と応答装置との間で迅速に処理できる機能を有している。したがって、例えば鉄道やバスなどの乗車券をチェックする改札システムに適用した場合は、改札ゲートに応答装置をかざすことで処理したり（以後、かざし処理と呼ぶ）、あるいは改札ゲートに瞬間的に接触させて処理する（以後、タッチ&ゴー処理と呼ぶ）ことが可能となり、このような利点が注目されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなかざし処理やタッチ&ゴー処理は、人間が体感する操作速度としては比較的速いものであっても、非接触通信システムで用いられる応答装置の内部回路動作にとってはまだ遅すぎる。このために、受信する電力変化が緩やか過ぎて、応答装置の内部動作を初期化するのに必要なパワーオンリセットの条件を設定する際、その技術的困難性が高く、ICチップの設計が難しいという問題点があった。本発明はこのような課題を解決するためのものであり、質問装置に対する応答装置の接近が遅い場合でも、応答装置のパワーオンリセットを確実に実行できる電磁誘導質問装置および通信システムを提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明にかかる電磁誘導質問装置は、所定振幅強度のキャリア波を送信することにより電磁誘導で応答装置へ電力供給を行い、そのキャリア波をデジタル変調して任意のデータを重畳することにより応答装置へデータ送信するとともに、デジタル変調により所定のリクエスト信号を送信しこれを受信した応答装置からの応答信号に応じて、当該装置の電磁界領域への応答装置の進入を検出する電磁誘導質問装置であって、キャリア波を任意にデジタル変調することにより任意のデータを重畳して送信する変調回路と、変調回路を制御してリクエスト信号を送信する信号処理回路とを設け、その信号処理回路により、リクエスト信号の送信に先立って、変調回路を制御してキャリア波の振幅強度をパルス的に一時低下させるパルスオフ変調を行うとともに、そのパルスオフ変調後にその振幅強度を復帰させて電力供給を行うことにより、応答装置の動作電圧を制御してその応答装置をパワーオンリセットさせるようにしたものである。

【0006】パルスオフ変調の際、信号処理回路で、キャリア波の振幅強度を無変調時の20%以下まで低下させるようにしてもよく、またキャリア波の振幅強度を少なくとも1ms以上にわたって低下させるようにしても

よい。あるいは、パルスオフ変調の際、信号処理回路で、キャリア波の振幅強度を低下させる期間を1ms以上10ms以下とし、そのパルスオフ変調後の振幅強度の復帰からリクエスト信号の送信開始までの期間を1ms以上20ms以下であって、好ましくは3ms以上10ms以下としてもよい。変調回路で、周波数13.56MHzのキャリア波を用いて、近接型または近傍型のICカードからなる応答装置へ電力供給するとともにデータ送信を行うようにしてもよい。

【0007】また本発明にかかる通信方法は、電磁誘導により非接触で質問装置と応答装置との間でデータ通信を行う場合の通信方法において、質問装置で、所定振幅強度のキャリア波を送信することにより電磁誘導で応答装置へ電力供給を行うとともに、変調回路でキャリア波をデジタル変調して任意のデータを重畳することにより応答装置へデータ送信し、当該質問装置の電磁界領域への応答装置の進入を検出する際は、変調回路を制御して所定のリクエスト信号を送信し、そのリクエスト信号を受信した応答装置からの応答信号に応じて、電磁界領域へ応答装置が進入したことを検出し、リクエスト信号を送信する際、そのリクエスト信号の送信に先立って、変調回路を制御してキャリア波の振幅強度をパルス的に一時低下させるパルスオフ変調を行うとともに、そのパルスオフ変調後にその振幅強度を復帰させて電力供給を行い、応答装置で、パルスオフ変調に応じて動作電圧を低下させて当該応答装置をパワーオンリセットするようにしたものである。

【0008】パルスオフ変調の際、質問装置で、キャリア波の振幅強度を無変調時の20%以下まで低下させるようにしてもよく、またキャリア波の振幅強度を少なくとも1ms以上にわたって低下させるようにしてもよい。あるいはパルスオフ変調の際、質問装置で、キャリア波の振幅強度を低下させる期間を1ms以上10ms以下とし、そのパルスオフ変調後の振幅強度の復帰からリクエスト信号の送信開始までの期間を1ms以上20ms以下であって、好ましくは3ms以上10ms以下としてもよい。また、質問装置から、周波数13.56MHzでキャリア波を送信し、応答装置として、近接型または近傍型のICカードを用いてもよい。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態にかかる電磁誘導質問装置が用いられる非接触通信システムを示すブロック図である。この非接触通信システムは、質問装置（電磁誘導質問装置）1と応答装置（データ担体）2とから構成されている。質問装置1では、応答装置2への電力供給のためにデータ送信時以外のときにも無変調のキャリア波を送信する。質問装置1と応答装置2は、それぞれキャリア波を送信データに基づき変調することにより相互にデータ通信を行う。

【0010】質問装置1には、アンテナ回路11、同調回路12、変調回路13、復調回路14、信号処理回路15、制御回路16、ROM17、および入出力I/F回路18が設けられている。制御回路16は、内部にCPUやメモリなどを有し、ROM17に予め記録されているプログラムを読み込んで起動することにより、質問装置1の各回路部を制御するとともに、入出力I/F回路18を介して、パソコンなどの上位装置とデータ通信を行う。信号処理回路15は、制御回路16の制御に基づき応答装置2の検出やデータ通信の際に、応答装置2との間でのやり取りする信号を処理する。

【0011】変調回路13は、信号処理回路15の制御に基づき所定のキャリア波を無変調または任意に変調し（例えば13.56MHzのキャリア波をASK/Amplitude Shift Keying方式で変調し）、同調回路12およびアンテナ回路11を介して応答装置2へ送信する。変調回路13は、アンテナ回路11および同調回路12を介して応答装置2から受信した信号（例えば847.5KHzのサブキャリア波をBPSK/Binary Phase Shift Keying方式で変調した信号）を復調して、信号処理回路15へ出力する。

【0012】応答装置2には、アンテナ回路21、同調回路22、復調回路23、クロック抽出回路24、変調回路25、内部ロジック回路26、整流回路27、定電圧回路28、およびパワーオンリセット回路29が設けられている。内部ロジック回路26は、内部にCPU、メモリおよびROMなどを有し、応答装置2の各回路部を制御する。復調回路23は、アンテナ回路21および同調回路22を介して受信した質問装置1からの信号を復調し（例えばASK方式で復調し）、内部ロジック回路26へ出力する。同様にしてクロック抽出回路24は、アンテナ回路21および同調回路22を介して受信した質問装置1からのキャリア波から、動作に必要なクロック信号を抽出し内部ロジック回路26へ出力する。

【0013】変調回路25は、内部ロジック回路26の制御に基づき、所定のキャリア波を任意に変調して（例えばBPSK方式で変調して）、同調回路12およびアンテナ回路11を介して応答装置2へ送信する。整流回路27は、アンテナ回路21および同調回路22を介して受信した質問装置1からの信号を整流して出力する。定電圧回路28は、整流回路27からの整流出力を安定化し動作電源として内部ロジック回路26やその他の回路部へ供給する。パワーオンリセット回路29は、整流回路27からの整流出力の電圧を監視して所定電圧以下となった期間に内部ロジック回路26に対してリセット信号を出力する。

【0014】次に、図2、3を参照して、質問装置1および応答装置2の動作について説明する。図2は質問装置1における起動からポーリング状態までの処理動作を示すフローチャート、図3は応答装置2における起動からポ

ーリング状態までの処理動作を示すフローチャートである。質問装置1では、キャリア波をデジタル変調することによってデータを重畳し、応答装置2へデータ送信を行う。質問装置1が、どの応答装置とも通信状態にない場合、質問装置1の電磁界領域へ進入した応答装置2を検出するために、質問装置1では、リクエスト信号を定期的に送信することによって応答装置2からの応答を待ち受ける。この状態をポーリング状態という。

【0015】本実施の形態では、このポーリング状態におけるリクエスト信号の送信に先だて、パルス的にキャリア波の振幅強度を弱めるパルスオフ変調を行い、続いて振幅強度を復帰させて電力送信を行った後、リクエスト信号を送信するようにしたものである。これにより、応答装置2が質問装置1の電磁界領域へ緩やかに進入した場合でも、応答装置2の整流回路27からの整流出力が、パルスオフ変調に同期して大きく電圧低下し、その後キャリア波の振幅強度が復帰する際に、整流出力が急峻に立ち上がるものとなり、パワーオンリセット回路29が正常に起動されるものとなる。

【0016】まず、質問装置1の制御回路16は、入出力I/F回路18を介して受けた上位装置からの初期化起動指示に応じて（ステップ100）、ROM17からプログラムを読み込み（ステップ101）、そのプログラムを起動して制御を開始する（ステップ102）。制御回路16は、そのプログラムに基づいて、自装置の電磁界領域に対する応答装置2の進入を検出するポーリング状態へ遷移する（ステップ103）。これに応じて、信号処理回路15では、変調回路13を制御して所定の振幅強度で無変調のキャリア波を送信する（ステップ104）。

【0017】続いて、信号処理回路15では、変調回路13を制御して一時的にキャリア波の振幅強度を弱めるパルスオフ変調を行い（ステップ105）、キャリア波を元の振幅強度へ復帰させる（ステップ106）。そして、リクエスト信号の変調コードを生成し（ステップ107）、変調回路13を制御してその変調コードでキャリア波を変調し（ステップ108）、同調回路12およびアンテナ回路11を介してリクエスト信号を送信する（ステップ109）。

【0018】その後、信号処理回路15では、アンテナ回路11および同調回路12を介して、応答装置2からの正常な応答信号が受信されるまで、上記ステップ105～109を繰り返し実行する（ステップ110：NO）。復調回路14において、応答装置2からの正常な応答信号が受信された場合（ステップ110：YES）、信号処理回路15は、復調回路14を制御してその応答信号を復調し（ステップ111）、応答装置2とのデータ通信処理へ移行して（ステップ112）、一連の処理を終了する。

【0019】一方、応答装置2では、質問装置1の電磁

界領域に進入した際、アンテナ回路 21 および同調回路 22 を介して質問装置 1 からのキャリア波により電力を受信し（ステップ 120）、整流回路 27 によりその電力が整流され整流出力が得られる（ステップ 121）。その後、質問装置 1 によるキャリア波に対するパルスオフ変調に応じて、整流出力が電圧低下して電力が放電され（ステップ 122）、キャリア波の振幅強度の復帰に応じて電力が再受信されて整流出力が急峻に立ち上がる（ステップ 123）。パワーオンリセット回路 29 では、この整流出力の急峻な立ち上がり同期して正常に起動し、リセット信号を内部ロジック回路 26 へ出力する（ステップ 124）。これと並行して、クロック抽出回路 24 により質問装置 1 からのキャリア波からクロック信号が抽出され、内部ロジック回路 26 へ供給される。

【0020】ここで、パワーオンリセット回路 29 が正常に起動し、正規のリセット信号が内部ロジック回路 26 へ出力された場合（ステップ 125：YES）、内部ロジック回路 26 内の CPU が起動され、クロック抽出回路 24 からのクロック信号に基づき、次のような応答処理が開始される。内部ロジック回路 26 は、まず、ウォッチドッグ機構などにより当該内部ロジック回路 26 が正常に動作しているか判定し、正常動作している場合には（ステップ 126：YES）、復調回路 23 を制御して、パルスオフ変調の後に現れるリクエスト信号を受信し（ステップ 127）、これに対応する応答信号を変調回路 25 から同調回路 22 およびアンテナ回路 21 を介して質問装置 1 へ送信する（ステップ 128）。

【0021】一方、上記ステップ 125 において、正規のリセット信号が内部ロジック回路 26 へ出力されなかった場合は（ステップ 125：NO）、無応答または異常応答となり（ステップ 130）、ステップ 122 へ戻って次のパルスオフ変調を待ち受ける。また、上記ステップ 126 において、内部ロジック回路 26 が正常に動作していないと判定された場合や（ステップ 126：NO）、上記ステップ 129 において、応答信号を正常に送信できなかった場合には（ステップ 129：NO）、同様にしてステップ 130 へ移行する。また、上記ステップ 129 において、応答信号を正常に送信できた場合には（ステップ 129：YES）、質問装置 1 とのデータ通信処理へ移行し（ステップ 131）、一連の処理を終了する。

【0022】このように、質問装置 1 において、ポーリング状態におけるリクエスト信号の送信に先だって、パルスのキャリア波の振幅強度を弱めるパルスオフ変調を行い、続いて振幅強度を復帰させて電力送信を行った後、リクエスト信号を送信するようにしたので、かざし操作やタッチ&ゴー操作のように応答装置 2 が質問装置 1 の電磁界領域へ緩やかに進入した場合でも、応答装置 2 の整流回路 27 からの整流出力が、パルスオフ変調に

同期して大きく電圧低下し、その後キャリア波の振幅強度が復帰する際に、整流出力が急峻に立ち上がるため、パワーオンリセット回路 29 を正常に起動できる。したがって、質問装置 1 や応答装置 2 に複雑な回路を追加することなく、応答装置のパワーオンリセットを確実に実行できる。

【0023】図 4 に上記したポーリング状態における振幅強度の変化を示す。まず、区間 A では、応答装置 2 へ所定電力を供給するのに十分な振幅強度で質問装置 1 からキャリア波が送信される。これにより、応答装置 2 の整流回路 27 からの整流出力として十分な電圧値が出力される。また、パワーオンリセット回路 29 からはリセット信号が出力されていない。

【0024】次に、区間 B でパルスオフ変調が行われた場合、質問装置 1 からのキャリア波の振幅強度が低下し、応答装置 2 の動作に不十分な程度まで整流出力が低下する。これにより、パワーオンリセット回路 29 からリセット信号が出力される。その後、区間 C で、質問装置 1 からのキャリア波がパルスオフ変調前と同等の振幅強度まで復帰し、続く区間 D で質問装置 1 から応答装置 2 へのリクエスト信号が重畳される。そして、応答装置 2 からの応答信号が質問装置 1 で受信され、両者間のデータ通信が開始されるまで、ポーリング状態としてこれら区間 A～D が繰り返し実行される。

【0025】上記 B 区間でのパルスオフ変調における振幅強度は、パワーオンリセット回路 29 がリセット動作を開始する電圧まで整流出力を低下させるのに十分なレベル、例えば無変調時の約 20% 程度まで低下させればよく、振幅強度を 0 とする必要はない。また、区間 B のパルスオフ変調ではパルスの振幅強度を変化させているが、区間 B から区間 C へ移行する際にその振幅強度を急峻に増加させることにより、パワーオンリセット回路 29 で確実にリセット動作を行わせることができる。

【0026】このパルスオフ変調の時間幅 Δt は、1ms 以上 10ms 以下であって、かつ Δt の後にキャリア波の振幅強度が元に戻った時刻 t と、リクエストコマンドのための変調が開始される時刻 t_r の時間間隔（ $t_r - t$ ）は 1ms 以上 20ms 以下が好ましく、より好ましくは 3ms 以上 10ms 以下である。すなわち、 $1\text{ms} \leq \text{区間 B の時間長} \leq 10\text{ms}$ 、かつ $1\text{ms} \leq \text{区間 C の時間長} \leq 20\text{ms}$ とし、 $3\text{ms} \leq \text{区間 C の時間} \leq 10\text{ms}$ がより好ましい。このような時間的な制限は、主として、データ担体の内部容量と、通信処理速度への影響を鑑みてなされるものである。

【0027】応答装置 2（データ担体）は、内部の内部容量の大きさによって、質問装置の電磁界強度がごく短い時間の間、低下しても容量が放電することにより、正常動作の状態を保持することができる。一般的なデータ担体の内部回路が有する電気的容量の大きさについては、 $n\text{F} \sim \mu\text{F}$ オーダー程度であることから、放電によ

って状態保持できる時間は、せいぜい1ms程度である。したがってそれ以上であれば、データ担体がたとえ区間Aのキャリア波によって電力を受信していた場合でも、内部状態を一旦リセットすることができる。しかし、パルスオフ変調時間をあまり長くすると、かざし操作やタッチ&ゴー操作の処理を遅らせることになるので、過度に長くすることは非接触通信システムとしての性能を低下させることになる。したがって、10ms程度をその最長時間とすればよい。

【0028】なお、区間Cの時間長については、データ担体の電氣的容量を充電し、かつ内部ロジック回路26のパワーオンリセットを行って、質問装置1からのリクエスト信号を受信できる待機状態にする必要があるため、最小1msは必要であり、5ms程度で完了する場合が多い。しかし、データ担体の種類によっては、質問装置1から電磁誘導によって供給される電力が小さいと、この時間も長くなるため、好ましくは1ms以上20ms以下であり、より好ましくは3ms以上10ms以下である。

【0029】また、質問装置1からのキャリア波の周波数を13.56MHzとし、応答装置として近接型もしくは近傍型の非接触ICカードを用いてもよい。近接型あるいは近傍型の非接触ICカードは、それぞれISO/IEC14443およびISO/IEC10536において標準化が進められているものである。

【0030】また、応答装置2が区間Dにおける質問装置1からのリクエスト信号に対して応答信号を返送すると、質問装置1はそれによって応答装置2の存在を確認し、それ以降は質問と応答を継続してデータ通信を行うことになる。したがって、パルスオフ変調はあくまで、質問装置1の電磁界領域内に通信状態にある応答装置2が存在せず、応答装置2の検出を定期的に繰り返す、いわゆる待機状態（ポーリング状態）にある場合に行うものである。

【0031】典型的には、待機状態において、図5に示すようなパルスオフ変調とリクエスト信号送信のセットが定期的に繰り返される。繰り返すタイミングとしては、リクエスト信号の後に、応答装置2からの応答を待機する応答待機時間にマージン α を加えた分の区間A'をおく。応答待機時間がシステムによって大きく変わるので一概に言えないが、典型的には5~30ms程度が妥当な値である。

【0032】

【実施例】次に、本発明にかかる実施例について説明する。この実施例では、質問装置1から13.56MHzのキャリア波を送信するものとし、質問装置1の筐体表面における磁界強度は、無変調時で5A/mとする。また応答装置2へ送信するデータは、ASK10%変調によってキャリア波に重畳する。前述した図4において、 $\Delta t = 3ms$ とし、区間Bのパルスオフ変調での振幅強

度は無変調時の10%とし、区間Cの時間長は5msとする。

【0033】typeBにおいてリクエスト信号の送信は、トレーニング期間として質問装置1の変調開始、およびスタートオフフレーム(SOF)があり、それ以後にいわゆるリクエスト信号B(REQB)がくる順となる。区間Dでは、この順によってリクエスト信号を送信した。typeBにおける衝突防止法としては、ISO/IEC14443-3でスロットマーカ方式が推奨されている。実際にはスロットマーカ方式を行っても差し支えなかったものの、ここでは衝突防止を行わずスロットは1とした。質問装置の待機状態においては、前述した図5のように繰り返して、パルスオフ変調とリクエスト信号のセットを繰り返した。区間A'における応答待機時間+ α の時間長として7msとした。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、キャリア波を任意にデジタル変調することにより任意のデータを重畳して送信する変調回路と、変調回路を制御してリクエスト信号を送信する信号処理回路とを設け、その信号処理回路により、リクエスト信号の送信に先立って、変調回路を制御してキャリア波の振幅強度をパルスの一時低下させるパルスオフ変調を行うとともに、そのパルスオフ変調後にその振幅強度を復帰させて電力供給を行うことにより、応答装置の動作電圧を制御してその応答装置をパワーオンリセットさせるようにしたので、かざし操作やタッチ&ゴー操作のように応答装置が質問装置の電磁界領域へ緩やかに進入した場合でも、応答装置の動作電圧が、パルスオフ変調に同期して大きく電圧低下し、その後キャリア波の振幅強度が復帰する際に、整流出力が急峻に立ち上がるものとなる。したがって、質問装置や応答装置に複雑な回路を追加することなく、応答装置のパワーオンリセットを確実に実行できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態による電磁誘導質問装置が用いられる非接触通信システムを示すブロック図である

【図2】 質問装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図3】 応答装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図4】 ポーリング状態における振幅強度の変化を示すタイミングチャートである。

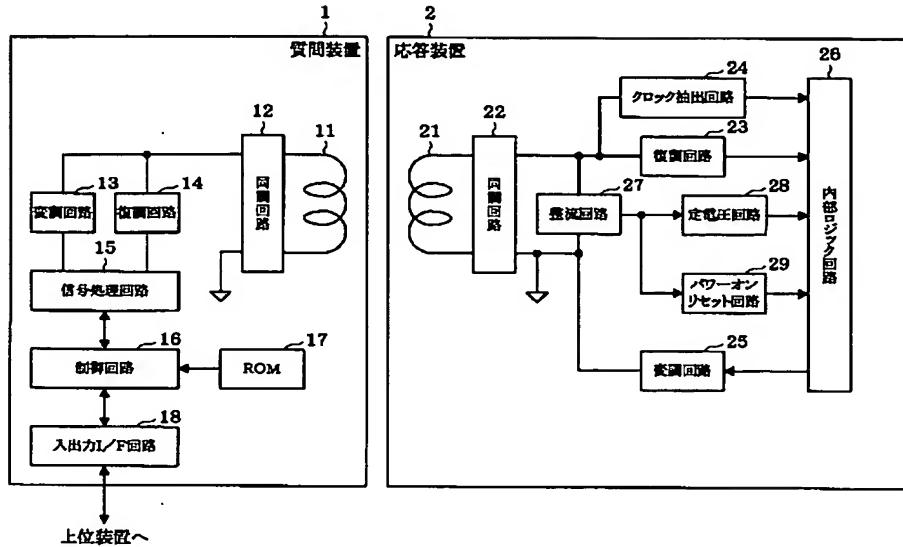
【図5】 ポーリング状態における振幅強度の変化を示す他のタイミングチャートである。

【符号の説明】

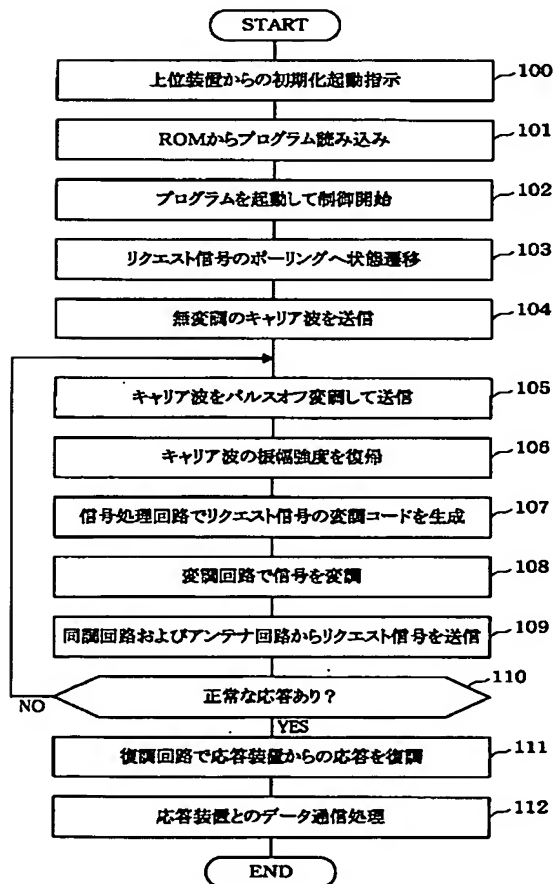
1…質問装置、2…応答装置、11, 21…アンテナ回路、12, 22…同調回路、13, 25…変調回路、14, 23…復調回路、15…信号処理回路、16…制御回路、17…ROM、18…入力I/F回路、24…ク

ロック抽出回路、26…内部ロジック回路、27…整流回路、28…定電圧回路、29…パワーオンリセット回路。

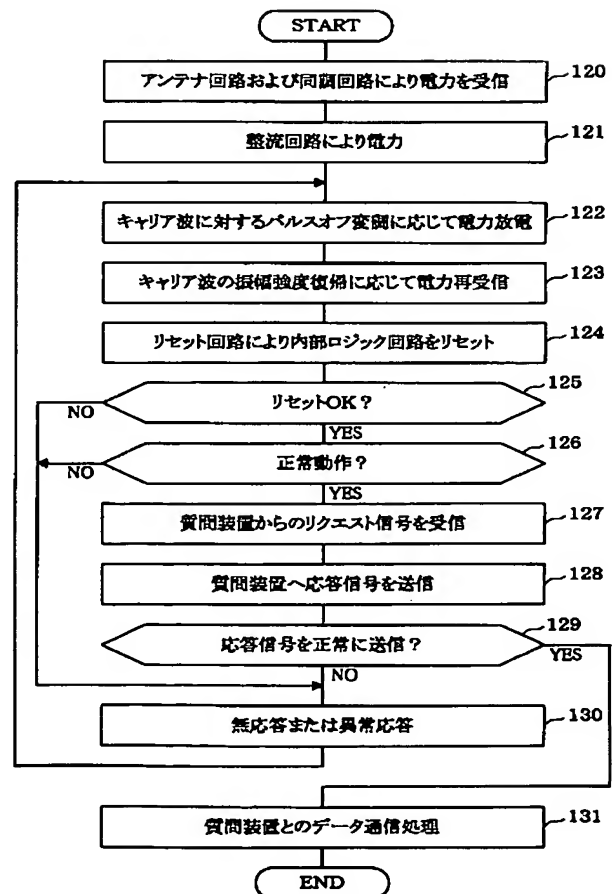
【図1】



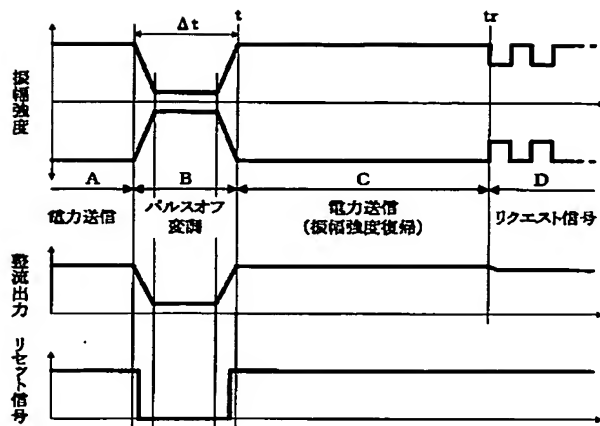
【図2】



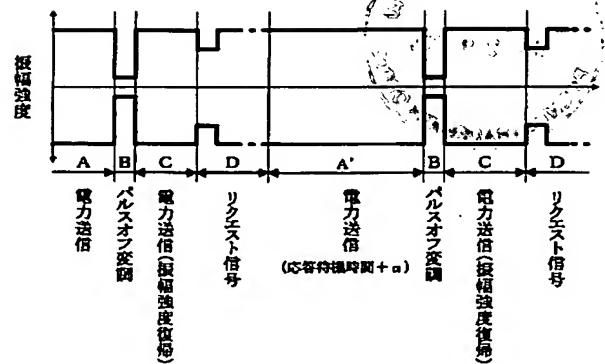
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H 0 4 B 5/02

識別記号

F I

G 0 6 K 19/00

テマコード (参考)

H

- (72) 発明者 福永 利徳
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72) 発明者 家保 具太
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72) 発明者 吉澤 正浩
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72) 発明者 重政 晴彦
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

- (72) 発明者 八重川 和宏
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
- (72) 発明者 山口 寛正
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
- (72) 発明者 岡本 純一
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

F ターム (参考) 5B035 BB09 CA12 CA23

5B058 CA15 CA22

5J032 AB02 AC14

5K012 AB03 AB12 AB18 AC09 AC11

AE13 BA02